

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-230048

(43)公開日 平成11年(1999) 8月24日

(51)Int.Cl.⁶

F 0 4 B 43/08

識別記号

F I

F 0 4 B 43/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-30779

(22)出願日 平成10年(1998) 2月13日

(71)出願人 000145611

株式会社コガネイ

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 矢島 丈夫

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社コガネイ内

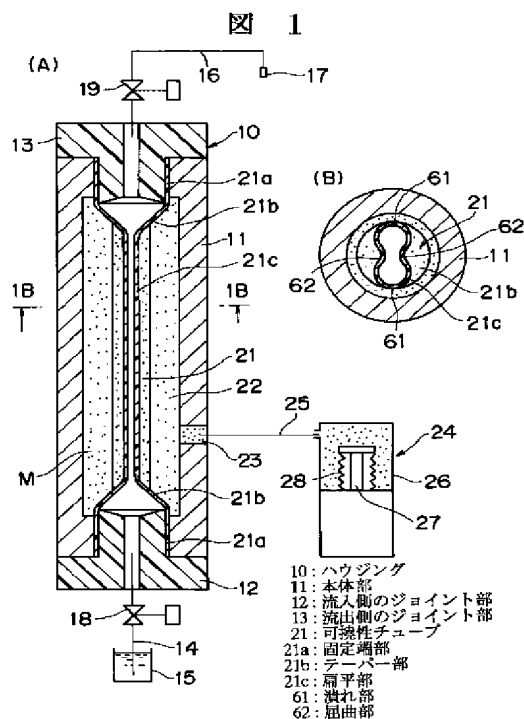
(74)代理人 弁理士 筒井 大和 (外2名)

(54)【発明の名称】 薬液供給装置

(57)【要約】

【課題】 薬液供給装置のポンプ特性を向上するとともに耐久性を向上する。

【解決手段】 可撓性チューブ21は、弾性材料により形成されており、その両端部に設けられた固定端部21aにより流入側のジョイント部12と流出側のジョイント部13に固定され、外側に供給された加圧媒体Mの圧力によって膨張収縮してポンプ機能を発揮する。可撓性チューブ21のそれぞれの固定端部21aの内方はテーパ部21bとなっており、これらのテーパ部21bの間は扁平部21cとなっている。扁平部21cの幅方向中央部分には内方あるいは外方に変形した屈曲部62が形成され、幅方向両側部は潰れ部61となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端に流入側のジョイント部が設けられ、他端に流出側のジョイント部が設けられ、かつ内部に収容室が形成されたハウジングと、前記流入側と流出側のジョイント部に両端部が固定されて前記収容室内に配置され、かつ弾性材料により形成された膨張収縮自在の可撓性チューブと、前記可撓性チューブと前記ハウジングとの間の空間内に加圧媒体を供給して前記可撓性チューブを膨張収縮させるポンプとを有し、前記可撓性チューブをそれぞれ前記ジョイント部に取り付けられる筒形状の固定端部と、それぞれの前記固定端部の内方のテーパ部と、これらのテーパ部の間の扁平部とにより形成し、前記扁平部の幅方向中央部分に内方あるいは外方に変形した屈曲部を形成し、前記加圧媒体の圧力によって前記可撓性チューブの前記扁平部の全体が変形するようにしたことを特徴とする薬液供給装置。

【請求項2】 流入側のジョイント部、流出側のジョイント部、およびこれらの間に設けられて内部に収容室を有する膨張収縮自在のポンプ部材とを有するポンプ本体と、前記流入側と流出側のジョイント部に両端部が固定されて前記収容室内に配置されて前記ポンプ本体との間でポンプ室を形成し、かつ弾性材料により形成された膨張収縮自在の可撓性チューブと、前記ポンプ部材を駆動し、ポンプ室内に封入された加圧媒体を介して前記可撓性チューブを膨張収縮する駆動手段とを有し、前記可撓性チューブをそれぞれ前記ジョイント部に取り付けられる筒形状の固定端部と、それぞれの前記固定端部の内方のテーパ部と、これらのテーパ部の間の扁平部とにより形成し、前記扁平部の幅方向中央部分に内方あるいは外方に変形した屈曲部を形成し、前記加圧媒体の圧力によって前記可撓性チューブの前記扁平部の全体が変形するようにしたことを特徴とする薬液供給装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の薬液供給装置において、前記屈曲部を肉厚部として内方あるいは外方に突出変形して形成したことを特徴とする薬液供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は薬液などの液体を所定量吐出するようにした薬液供給装置に関し、たとえば、半導体ウエハの表面にフォトリソ液を塗布するために使用して好適な薬液供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ製造技術を始めとして、液

晶基板製造技術、磁気ディスク製造技術および多層配線基板製造技術などの種々の技術分野における製造プロセスにあっては、フォトリソ液、スピニオンガラス液、ポリイミド樹脂液、純水、現像液、エッチング液、有機溶剤などの化学薬液が使用されている。

【0003】たとえば、半導体ウエハの表面にフォトリソ液を塗布する場合には、半導体ウエハを水平面内において回転させた状態のもとで、半導体ウエハの表面にフォトリソ液を滴下するようにしている。このようなレジスト液の塗布のために使用される薬液供給装置としては、ポンプ機能を弾性変形自在のチューブや蛇腹形状のベローズによって得るようにしたものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ベローズによってポンプ機能を得るようにした薬液供給装置としては、これまでに、たとえば、図7に示すようなものが開発されている。図7(A)はベローズ70の外側にポンプ室71を形成し、ベローズ70をこの内部に組み込まれた駆動ロッド72によって膨張収縮することにより、薬液タンク73内の薬液をポンプ室71内に案内して塗布ノズル74から吐出するようにした薬液供給装置を示す。このように、蛇腹形状のベローズによって直接薬液のポンプ動作を行う場合には、ベローズ70の後端側には薬液の流れが発生せず、しかも、ベローズ70の外周が凹凸形状となっているので、ポンプ室に薬液が滞留する可能性があり、滞留によって薬液が変質して塗布時に発塵の原因となることがある。

【0005】図7(B)は薬液タンク73と塗布ノズル74とを接続する流路の一部に膨張収縮自在の断面円形あるいは長円形の可撓性チューブ75を設け、その外側に配置された筒体内の加圧室76とベローズ70の外側のポンプ室71とを接続するようにした薬液供給装置を示す。

【0006】この場合には、可撓性チューブ75における薬液の滞留を防止することはできるが、可撓性チューブ75を断面円形とした場合には、加圧室76内に圧力を加えた場合には、可撓性チューブ75が変形しにくいことから、これに大きな圧力を加える必要があるのみならず、圧力と変形との対応を所望の対応関係に設定することが困難であり、良好なポンプ特性を得ることができなかった。また、可撓性チューブ75の断面形状を長円形とした場合には、円形の場合に比して比較的少ない圧力で可撓性チューブ75を変形させることができるが、図6(B)において二点鎖線で示すように、チューブ75の中央部分が両端部に比して変形し易く、変形量の多い部分は他の部分に比して劣化したり破損することが早いので、耐久性に欠けるという問題点がある。

【0007】本発明の目的は、薬液供給装置のポンプ特性を向上するとともに耐久性を向上することにある。

【0008】本発明の前記ならびにその他の目的と新規

な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0010】すなわち、本発明の薬液供給装置は、一端に流入側のジョイント部が設けられ、他端に流出側のジョイント部が設けられ、かつ内部に収容室が形成されたハウジングと、前記流入側と流出側のジョイント部に両端部が固定されて前記収容室内に配置され、かつ弾性材料により形成された膨張収縮自在の可撓性チューブと、前記可撓性チューブと前記ハウジングとの間の空間内に加圧媒体を供給して前記可撓性チューブを膨張収縮させるポンプとを有し、前記可撓性チューブをそれぞれ前記ジョイント部に取り付けられる筒形状の固定端部と、それぞれの前記固定端部の内方のテーパ部と、これらのテーパ部の間の扁平部とにより形成し、前記扁平部の幅方向中央部分に内方あるいは外方に変形した屈曲部を形成し、前記加圧媒体の圧力によって前記可撓性チューブの前記扁平部の全体が変形するようにしたことを特徴とする。

【0011】また、本発明の薬液供給装置は、流入側のジョイント部、流出側のジョイント部、およびこれらの間に設けられて内部に収容室を有する膨張収縮自在のポンプ部材とを有するポンプ本体と、前記流入側と流出側のジョイント部に両端部が固定されて前記収容室内に配置されて前記ポンプ本体との間でポンプ室を形成し、かつ弾性材料により形成された膨張収縮自在の可撓性チューブと、前記ポンプ部材を駆動し、ポンプ室内に封入された加圧媒体を介して前記可撓性チューブを膨張収縮する駆動手段とを有し、前記可撓性チューブをそれぞれ前記ジョイント部に取り付けられる筒形状の固定端部と、それぞれの前記固定端部の内方のテーパ部と、これらのテーパ部の間の扁平部とにより形成し、前記扁平部の幅方向中央部分に内方あるいは外方に変形した屈曲部を形成し、前記加圧媒体の圧力によって前記可撓性チューブの前記扁平部の全体が変形するようにしたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の一実施の形態である薬液供給装置を示す断面図であり、装置のハウジング10は内部に収容室を有する円筒形状の本体部11と、この一端に設けられる流入側のジョイント部12と、他端に設けられる流出側のジョイント部13とを有している。流入側のジョイント部12には供給側流路14が接続され、この供給側流路14は薬液収容部としての薬液タンク15に接続されている。流出側のジョイント部13には流

出側流路16が接続され、この流出側流路16は薬液吐出部としての塗布ノズル17に接続されている。塗布ノズル17から半導体ウエハの表面にフォトレジスト液を塗布する場合には、薬液タンク15内にはフォトレジスト液が収容される。

【0014】供給側流路14にはこの流路を開閉するための供給側開閉弁18が設けられ、流出側流路16にはこの流路を開閉するための流出側開閉弁19が設けられている。それぞれの開閉弁18、19としては、電気信号により作動するソレノイドバルブ、空気圧により作動するエアオペレートバルブを用いても良く、さらには、逆止弁つまりチェック弁を用いるようにしても良い。

【0015】流入側のジョイント部12と流出側のジョイント部13の間には、弾性材料により形成された膨張収縮自在の可撓性チューブ21が本体部11内の収容室に位置させて固定されている。

【0016】この可撓性チューブ21は、図示する場合には、供給される薬液がフォトレジスト液であることから、薬液と反応しないように、フッ素樹脂であるテトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)により形成されており、ジョイント部12、13も同様の材料により形成されている。また、本体部11は同様の材料により形成しても良いが、金属により形成しても良い。ただし、樹脂材料としては、PFAに限られず、弾性変形する材料であれば、可撓性チューブ21およびジョイント部12、13についても、他の樹脂材料を使用するようにしても良い。また、可撓性チューブ21とジョイント部12、13とを一体に形成するようにしても良い。

【0017】可撓性チューブ21とハウジング10との間の空間は加圧室22となっており、この中には加圧媒体Mとして液体などの非圧縮性の流体ないし流動体が、ハウジング10に形成された供給ポート23から供給されるようになっている。この加圧室内に加圧媒体Mを加圧供給したり、吸引排出することによって可撓性チューブ21を膨張収縮させるために、ポンプ24が流路25により供給ポート23に接続されている。このポンプ24はポンプハウジング26内に駆動ロッド27によって膨張収縮自在となったベローズ28が組み込まれており、駆動ロッド27を電動モータやアクチュエータなどの駆動手段によって往復動することにより可撓性チューブ21が膨張収縮される。

【0018】なお、ポンプ24としては、図示する場合に限られず、油圧シリンダなど同様の構造のアキシャルポンプや他のタイプのポンプなど種々のタイプのものを使用することができる。

【0019】図2は本発明の一実施の形態である薬液供給装置を示す図であり、この薬液供給装置はポンプ部31とポンプ駆動部32とを有しており、ポンプ部31は図1に示した場合と同様に弾性材料により形成されて径

方向に弾性膨張収縮自在の可撓性チューブ21と、この外側に配置されるポンプ本体33とを有している。

【0020】ポンプ本体33は流入側のジョイント部34と流出側のジョイント部35とこれらの間に一体に設けられ、内部に収容室を有する膨張収縮自在のポンプ部材36とを有している。図1に示す場合と同様に、流入側のジョイント部34には供給側流路14が接続され、流出側のジョイント部35には流出側流路16が接続されている。

【0021】ポンプ部材36は全体的に円筒形状となっており、軸方向中央部の作動ディスク部41と、これに一体に成形され有効径dを有する小型ベローズ部42と、作動ディスク部41を介して小型ベローズ部42と一体となり、小型ベローズ部42の有効径dよりも大きな有効径Dを有する大型ベローズ部43とを有している。ここで、有効径d、Dとは、小型ベローズ部42と大型ベローズ部43の膨張収縮過程におけるそれぞれのベローズ部42、43の平均内径を意味する。ポンプ本体33の両端部には固定ディスク部44、45が一体となっており、大型ベローズ部43側の固定ディスク部44は可撓性チューブ21を介して流入側のジョイント部34に固定され、小型ベローズ部42側の固定ディスク部45は可撓性チューブ21を介してジョイント部35に固定されている。

【0022】この可撓性チューブ21は、図1に示す場合と同様のフッ素樹脂により形成され、ポンプ部材36も可撓性チューブ21と同様の材料により形成されている。

【0023】ポンプ部材36はそれぞれの固定ディスク部44、45の部分で支持台46に取り付けられており、固定ディスク部44はこれに嵌め込まれた固定ブラケット47により支持台46に取り付けられ、固定ディスク部45はこれに嵌め込まれた固定ブラケット48により支持台46に取り付けられている。

【0024】ポンプ部材36はその軸方向中央部の作動ディスク部41を軸方向に変位させることにより、ポンプ動作がなされるようになっており、作動ディスク部41に嵌め込まれた作動ブラケット49は、支持台46にポンプ部材36と平行に延びて回転自在に取り付けられたボールねじ軸51にねじ結合されたボールナット52に連結されている。ボールナット52は支持台46に設けられたガイドレール53に対して摺動自在に装着されており、ボールねじ軸51の回転によって軸方向に駆動されるようになっている。このボールねじ軸51を回転駆動するために、支持台46に取り付けられたモータ54のシャフトに固定されたプーリー55と、ボールねじ軸51に固定されたプーリー56との間にはベルト57が装着されている。

【0025】可撓性チューブ21とこの外側に配置されたポンプ部材36との間の空間はポンプ室58となって

おり、このポンプ室58内には液体等の非圧縮性流体ないし流動体からなる加圧媒体Mが封入されている。したがって、ポンプ部材36をその中央部分の作動ディスク部41で軸方向に弾性変形すると、ポンプ部材36の全長は変化することなく、小型ベローズ部42と大型ベローズ部43の内側の容積が変化することになる。これにより、加圧媒体Mを介して可撓性チューブ21が径方向つまり横方向に膨張収縮して可撓性チューブ21はポンプ動作することになる。

【0026】ポンプ部材36としては、図示する場合に限られず、部材の機械的運動を加圧媒体Mの容積変化に変換するものであれば、どのようなものでも良い。

【0027】図1および図2に示された可撓性チューブ21は、いずれも同様の構造となっており、この可撓性チューブ21を示すと、図3および図4の通りである。

【0028】可撓性チューブ21は両端部にそれぞれ流入側と流出側のジョイント部に取り付けられる円筒形状の固定端部21aを有しており、それぞれの固定端部21aの長手方向の内側にはテーパ部21bが設けられ、それぞれのテーパ部21bの間は扁平部21cとなっている。扁平部21cは全体的に横断面がほぼ長円形となっており、図4に示す場合には横断面形状が蘭形となっている。したがって、扁平部21cの幅方向両側部分は断面が半円よりもやや大きい円形部となり、この部分が潰れ部61となっている。そして、両側の潰れ部61に連なり両面側における幅方向中央部分は内方に円弧状に突出して変形しており、この部分は屈曲部62となり、その屈曲部62は長手方向つまり軸方向に沿って扁平部21cの全体にわたって延びている。

【0029】このように、可撓性チューブ21の両端部の内側にテーパ部21bを設け、それぞれのテーパ部21bの間の部分を扁平形状とし、その幅方向中央部分に内方に突出した屈曲部62をその長手方向に沿って設けることにより、扁平部21cの幅方向中央部分の強度が長手方向に渡って高くなる。これにより、可撓性チューブ21が外側から媒体Mによって加圧力を受けると、図4(C)に示すように、幅方向両側部の潰れ部61が大きく変形して、両面側の屈曲部62は相互に接近するように変形して可撓性チューブ21は収縮することになる。その際に、両面側の屈曲部62は長手方向の各部分が長手方向の全体において相互に同一の間隔を保持するようにして変形することになる。

【0030】したがって、可撓性チューブ21の外側に加圧媒体Mにより圧力が加えられると、図3(A)において二点鎖線で示すように、屈曲部62は長手方向の特定の部位が集中的に変位することなく、全体的に相互に接近するように変位することになる。このように特定の部位の集中的な変位が発生することなく、潰れ部61の変形と屈曲部62の変形とにより可撓性チューブ21の膨張収縮が達成されるので、可撓性チューブ21の耐久

性が向上するとともに、加えられる圧力と可撓性チューブ21の変形量との対応関係が直線性を有することになり、ポンプ特性が向上することになる。

【0031】図5は可撓性チューブ21の他の実施の形態を示す図であり、この可撓性チューブ21の屈曲部62は扁平部21cの幅方向中央部分に円弧状に突出するように変形させることにより形成されている。

【0032】図6は可撓性チューブ21のさらに他の実施の形態を示す図であり、この可撓性チューブ21の屈曲部62は、全体的にほぼ長円形に形成された扁平部21cの幅方向中央部分に肉厚部を設けることによって形成されている。

【0033】図5および図6に示すように屈曲部62を形成しても、両方の屈曲部62が膨張収縮時に長手方向における間隔を全体的に均一に保持しながら、接近離反するように変形し、前述した場合と同様に、ポンプ特性の向上と可撓性チューブ21の耐久性を向上させることが可能である。

【0034】図示する場合には、それぞれ屈曲部62を扁平部21cの長手方向のほぼ全体に形成するようにしているが、図3(A)において破線で示すように、扁平部21cの長手方向中央部分のみに屈曲部62を形成するようにしても良い。

【0035】以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0036】たとえば、屈曲部62の形状としては、扁平部21cにおける両側部分が全長にわたり均一に変形する形状であれば、図示する場合に限られず、図4に示すように内方に突出した形状、あるいは外方に突出した形状とすることに加えて、長手方向に所定の間隔毎に肉厚部を形成するようにしても良い。また、固定端部の横断面形状としては、図示する場合には円形としているが、多角形状の筒形状としても良い。

【0037】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0038】(1).可撓性チューブを筒形状の固定端部と、その長手方向内方のテーパ部と、これらのテーパ部の間の扁平部とにより形成し、扁平部に屈曲部を設けたことから、扁平部の特定の部分が集中して変形することが防止される。

【0039】(2).これにより、可撓性チューブの耐久性を向上させることができる。

【0040】(3).また、可撓性チューブを膨張収縮する加圧媒体の圧力に対して、可撓性チューブの膨張収縮量が直線的に変化することになり、ポンプ特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明の一実施の形態である薬液供給装置を示す断面図であり、(B)は同図(A)における1B-1B線に沿う断面図である。

【図2】本発明の他の実施の形態である薬液供給装置を示す断面図である。

【図3】(A)は図1および図2に示された可撓性チューブを示す断面図であり、(B)は同図(A)における3B-3B線に沿う断面図であり、(C)は同図(A)の平面図である。

【図4】(A)は可撓性チューブの一部切り欠き斜視図であり、(B)は可撓性チューブの横断面図であり、(C)は可撓性チューブが収縮した状態を示す横断面図である。

【図5】(A)は本発明の他の実施の形態である可撓性チューブの一部切り欠き斜視図であり、(B)は可撓性チューブの横断面図であり、(C)は可撓性チューブが収縮した状態を示す横断面図である。

【図6】本発明の他の実施の形態である可撓性チューブの横断面図である。

【図7】(A)は従来の薬液供給装置を示す概略図であり、(B)は他の従来の薬液供給装置を示す概略図である。

【符号の説明】

10	ハウジング
11	本体部
12	流入側のジョイント部
13	流出側のジョイント部
14	供給側流路
15	薬液タンク
16	流出側流路
17	塗布ノズル
18	供給側開閉弁
19	流出側開閉弁
21	可撓性チューブ
21a	固定端部
21b	テーパ部
21c	扁平部
22	加圧室
23	供給ポート
24	ポンプ
25	流路
26	ポンプハウジング
27	駆動ロッド
28	ベローズ
31	ポンプ部
32	ポンプ駆動部
33	ポンプ本体
34	流入側のジョイント部
35	流出側のジョイント部

- 9
36 ポンプ部材
41 作動ディスク部
42 小型ベローズ部
43 大型ベローズ部
44, 45 固定ディスク部
46 支持台
47, 48 固定ブラケット
49 作動ブラケット
51 ボールねじ軸

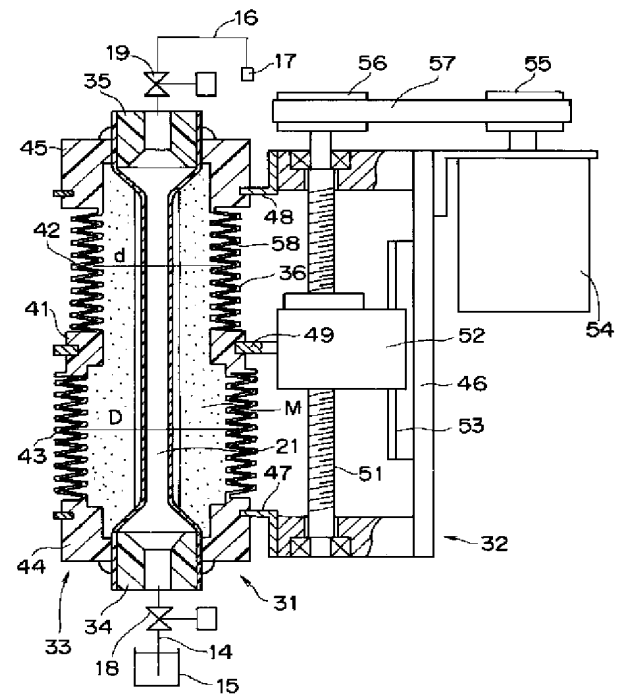
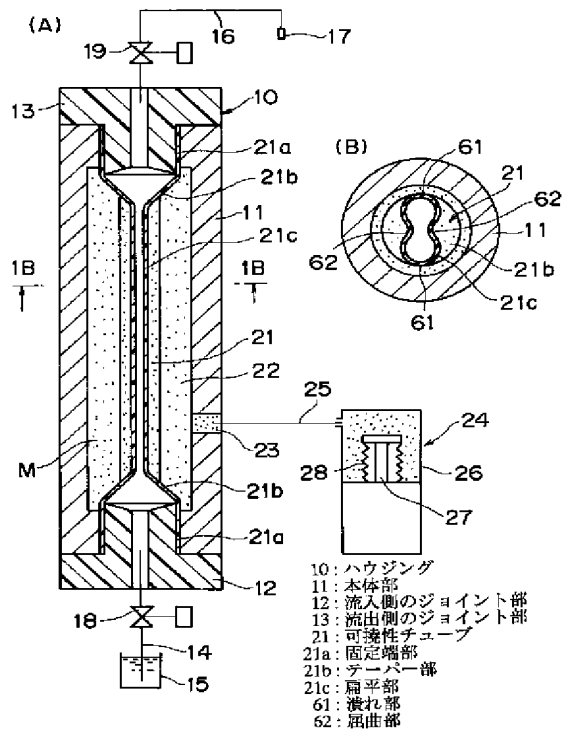
- 10
52 ボールナット
53 ガイドレール
54 モータ
55, 56 プーリー
57 ベルト
58 ポンプ室
61 潰れ部
62 屈曲部

【図1】

【図2】

図 1

図 2

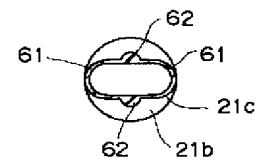
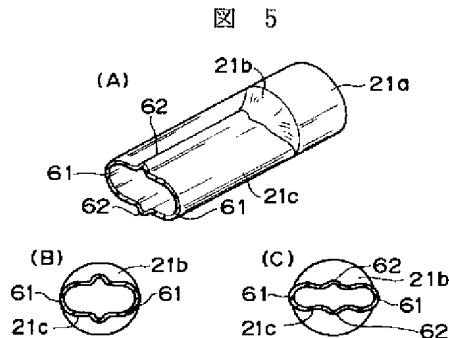
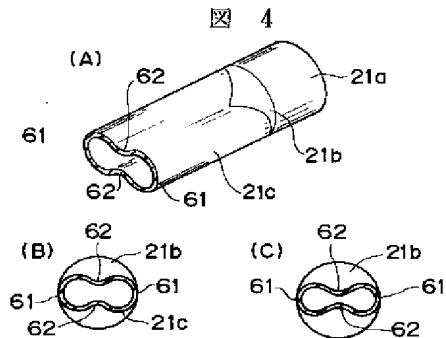


【図4】

【図5】

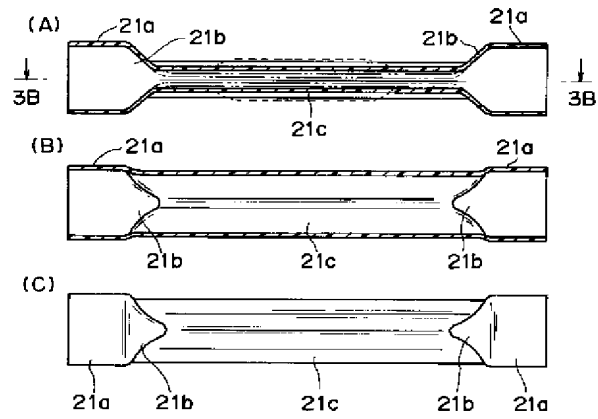
【図6】

図 6



【図3】

図 3



【図7】

図 7

